

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-161654

(43) 公開日 平成7年(1995)6月23日

| (51) Int.Cl. ⁸ | 識別記号 | 序内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|---------|---------|-----|--------|
| H 0 1 L 21/22 | 5 1 1 G | 9278-4M | | |
| 21/324 | D | | | |
| 21/68 | T | | | |

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-329829

(22) 出願日 平成5年(1993)12月1日

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社
東京都港区赤坂5丁目3番6号

(71) 出願人 000109576

東京エレクトロン東北株式会社
岩手県江刺市岩谷堂字松長根52番地

(72) 発明者 大沢 哲

神奈川県津久井郡城山町町屋1丁目2番41号
東京エレクトロン東北株式会社相模事業所内

(74) 代理人 弁理士 金本 哲男 (外1名)

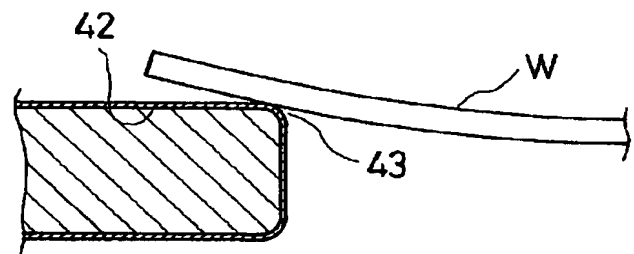
(54) 【発明の名称】 熱処理用ポート

(57) 【要約】

【目的】 半導体ウエハなどの略薄板形状の被処理体を熱処理した際に生ずる、スリップと呼ばれる表面欠陥の発生を防止する。

【構成】 ウエハWが載置され、かつこのウエハWを直接支持する載置部42のエッジ部43をエッチング処理加工によって丸く成形する。

【効果】 ウエハとの接触面積が増大し、接触部の局部応力が低減されるので、スリップの発生は抑えられる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 略薄板形状の被処理体を熱処理する際に用いられ、前記被処理体の端縁部付近を適宜の載置部で支持してこの被処理体を搭載する如く構成された熱処理用ポートにおいて、

前記被処理体を搭載した際にこの被処理体と接触する載置部のエッジ部分を、丸く成形したことを特徴とする、熱処理用ポート。

【請求項2】 エッチング処理加工によって前記エッジ部分が丸く成形されたことを特徴とする、請求項1に記載の熱処理用ポート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば半導体ウエハなどの略円板形状の被処理体に対して熱処理を施す際に、前記被処理体を搭載する熱処理用ポートに関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えばLSI等の半導体デバイスがその表面に形成される半導体ウエハ（以下、「ウエハ」という）の製造工程を例にとって説明すると、ウエハ表面に酸化膜を形成したりドーパントの拡散を行うために、対象となるウエハに対して高温下で熱処理を施すプロセスが行われており、かかる熱処理にあたっては、外気巻き込みの少ない縦型熱処理炉が近年多く使用されている。

【0003】この縦型熱処理炉は、一般に、垂直に配置された加熱用の管状炉の中に反応管を設けた構成になっており、被処理体であるウエハは、熱処理用ポートと呼ばれる搭載治具に水平状態で上下に間隔をおいて所定の枚数（例えば100枚）搭載され、この熱処理用ポートごと前記反応管内に挿入され、所定の熱処理が施されるようになっている。

【0004】そして従来この種の熱処理用ポートは、図8に示された構成を有している。同図に示された熱処理用ポート101は、上下にそれぞれ対向して配置された円形の天板102と底板103との間に、例えば石英からなる4本の支柱104、105、106、107が設けられており、これら各支柱は平面から見た場合、ちょうど台形の各頂点に位置するように配置されている。そしてこれら各支柱には、図9に示すように、被処理体であるウエハWが挿入されてその周縁部を支持するように、当該ウエハWの厚さよりも若干大きい溝幅を有する溝部108が所定の等間隔で形成されており、ウエハWは搬送アーム109によって手前側の2本の支柱104、107の間から前記4本の支柱104、105、106、107の各溝部108に対して着脱されるようになっており、搭載されるウエハWは、図9に示したように、溝部108における載置部110上に載置、支持される。

【0005】そして所定の枚数（例えば100枚）のウ

エハWがそのようにして熱処理用ポート101に搭載されると、昇降機構111が上昇して反応管内に納入され、これによってウエハWがロードされて所定の温度、例えば1200℃の温度雰囲気中で熱処理が行われるようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら今日ウエハは大口径化傾向にあり、そのサイズは6インチから8インチ、さらには12インチへの移行も検討されている。このようにウエハが大口径化してくると、前記したようにシリコンの融点（1410℃）に近い温度で熱処理を行うと、支柱104、105、106、107の溝部108の載置部110で支持されている個所の付近において、スリップと呼ばれる表面欠陥がウエハWに発生する。

【0007】このスリップは拡大鏡や顕微鏡によって確認できる程度に微小な断層であり、ウエハにこのようなスリップが発生すると、即歩留まりの低下につながってしまう。そこで何らかの手段によってこのスリップの発生を防止することが必要となる。

【0008】ここでこのようなスリップが発生する原因について検討すれば、溝部108の載置部110で支持している状態を子細に調査すると、実際には図10に示したように、ウエハW自体の自重や熱などによってウエハWが反り返り、載置部110の内側端部のエッジ部112のみでウエハWが支持されていることが判明した。なお図10において、113は載置部110の表面に設けられているCVDコート膜を示している。

【0009】そうするとこのエッジ部112と接触しているウエハW近傍では、過大な局部応力が生じ、そのため前記したスリップが発生すると考えられる。かかる観点から見ると、ウエハが大口径化すると、その自重がさらに増大するため、スリップの発生がますます多く発生することになる。

【0010】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、ウエハなどの被処理体を支持する部分の形状を改良し、前記スリップの発生を減少させることをその目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明によれば請求項1に記載したように、略薄板形状の被処理体を熱処理する際に用いられ、前記被処理体の端縁部付近を適宜の載置部で支持してこの被処理体を搭載する如く構成された熱処理用ポートにおいて、前記被処理体を搭載した際にこの被処理体と接触する載置部のエッジ部分を、丸く成形したことを特徴とする、熱処理用ポートが提供される。

【0012】ところで、前記したような縦型熱処理炉に用いられるウエハ搭載用の熱処理用ポートにおける溝部の間隔は、一般的に例えば4.7625mmや6.35mm

という極めて狭小な間隔であるため、そのような溝部におけるエッジ部分を丸く成形するのは、通常の機械的手段では極めて困難である。本発明はかかる点にも対処し、請求項2に記載したように、前記のように構成された熱処理用ポートにおいて、エッチング処理加工によって前記エッジ部分が丸く成形されたことを特徴とする、熱処理用ポートをも提供する。

【0013】

【作用】請求項1によれば、前記被処理体を搭載した際にこの被処理体と接触する前記溝部のエッジ部分が丸く成形されているので、従来よりも局部応力が低く抑えられる。したがって、スリップの発生は抑えられるものである。

【0014】また請求項2によれば、エッチング処理加工によって前記エッジ部分が丸く成形されているので、溝部が狭小なピッチで形成されていても各エッジ部分にそのような丸みを形成した熱処理用ポートが提供される。

【0015】

【実施例】以下、本発明の実施例を添付図面に基づいて説明すると、本実施例は被処理体として例えば半導体ウエハ（以下、「ウエハ」という）、熱処理として酸化、拡散処理を行う熱処理装置に使用される熱処理用ポートに適用した例である。

【0016】図1は実施例にかかる熱処理用ポートであるウエハポート1、及びこのウエハポート1が用いられる縦型熱処理装置2の一部の概観を示しており、この縦型熱処理装置2における縦型炉3の内部には反応管4が設けられており、この反応管4内にはガス供給管5からの所定の処理ガスが供給され、また排気管6によって反応管4内部は適宜排気されるように構成されている。

【0017】前記ウエハポート1は、上下に対向して配置された円形の天板11と底板12とを有し、これら天板11と底板12との間には、例えばSiCからなる支柱20、30、40が設けられている。これら各支柱20、30、40は、前記天板11（又は底板12）の円周をほぼ3等分した個所に設置されている。そして被処理体であるウエハWは、搬送アーム7によって前記支柱20、30の間から、図2に示すように支柱40に向けて直角に進入させられて、後に詳細に説明するこれら各支柱の20、30、40に形成されている溝部21、31、41に対して収納されることによって、ウエハポート1に搭載されるように構成されている。

【0018】前記支柱20、30は夫々肉厚の筒状体を縦に半割りにした形態の柱体によって構成され、一方他の支柱40は、横断面が長方形の柱体によって構成されており、さらに前記各支柱20、30の内周面側は、搭載されるウエハWの中心よりも若干支柱40側に向くように配置されている。

【0019】このようにして配置構成された支柱20、

30、40には、夫々上下方向に所定間隔の下で、前記した溝部21、31、41が夫々形成されており、これら各溝部21、31、41内における下面側が、図2、図3に示したように、夫々載置部22、32、42を構成し、搭載されるウエハWは、その端縁部付近がこれら各載置部22、32、42に載置されることによって、このウエハポート1に搭載されることになる。

【0020】次にこれら各溝部21、31、41の詳細について説明すると、これら各溝部21、31、41は、その載置部22、32、42でウエハWを水平に支持するように、夫々同一ピッチ（例えば6.35mm）で、かつ同一の溝幅即ち上下幅（例えば2.5mm）を有しており、さらに前記載置部22、32、42における少なくとも内側のエッジ部は、Rが付けられて丸く成形加工されている。

【0021】これを例えば支柱40の溝部41を例にとりて説明すると、この溝部41における載置部42の内側のエッジ部43は、例えば0.1mmのRが付けられて、丸く成形されている。このような狭小な空間における個所の角部に、前記したような極めて微小な曲率半径を有するRは、従前のカッターによる切削、グラインダーによる研磨によって形成するのは到底不可能である。

【0022】そこで本発明では、以下のようにして前記エッジ部43に対して、Rを付けている。即ち、まずSiCを焼結して支柱40を構成する柱体形成し、さらにこの柱体にカッター、グラインダーなどで適宜機械加工を施し、さらにカッターによって溝部41を形成する。この段階では図4に示したように、載置部42の内側のエッジ部43は、90°に尖ったままである。

【0023】次にこのようにして形成された支柱40全体に対して、例えばウエハに対してエッチング処理する場合と同様な動作原理を有するエッチング処理装置によって、等方性エッチング処理を施す。そうすると、図5に示したように、溝部41形成に伴って創出されたすべての角部は、エッジ部43も含めて、全て丸く成形される。この場合、エッジ部43に付すRの曲率半径の大きさは、例えばエッチング処理の時間等によって任意に調整することが可能である。

【0024】次いでそのようにして角部にRが付けられたこの支柱40全体に対して、今度は例えばCVD処理装置によって、SiCのCVDコーティングを施し、表面に例えば膜厚が100μm程度のSiCの被膜44を形成する。そうすると前記エッジ部43の表面に対しても、そのRに対応してSiCの被膜44が形成される。なお図6に示したように、そのように被膜44を形成した分、エッジ部43におけるRの曲率半径はさらに大きくなっている。

【0025】他の支柱20、30における溝部21、31の載置部22、32内側のエッジ部についても、全く同様にして同一曲率半径のRが付けられている。

【0026】以上のように構成されたウエハポート1は、図1に示したように、フランジ部13を備えた保温筒14の上に着脱自在に装着されており、さらにこの保温筒14は、昇降自在なポートエレベータ15の上に載置されている。

【0027】本実施例にかかるウエハポート1並びにこのウエハポート1が使用される縦型熱処理装置2は以上のように構成されており、次にその動作について説明すると、まず搬送アーム7によって、処理前のウエハWがウエハポート1における支柱20、30の間から支柱40に向かって進入させられて、これら各支柱20、30、40の各溝部21、31、41内にその端縁部が挿入される。

【0028】そしてこの搬送アーム7がウエハポート1に対して相対的に僅かに下降させることにより、このウエハWは、図2に示したように、例えばそのオリフラ部が支柱40における溝部41の載置部42に、左右両側端部が、夫々支柱20、30における各溝部21、31の各載置部22、32上に載置される。このような載置手順によって、ウエハポート1の上方から順に下方へと被処理体であるウエハWは順次搭載されていき、所定枚数例えば150枚搭載された後、ポートエレベータ15が上昇して、ウエハポート1全体が、予め例えば800°Cまで加熱されていた反応管4内に挿入され、ウエハWがロードされる。そのようにしてウエハWがロードされた後、反応管4内は所定の処理温度、例えば1200°Cまで加熱されて、酸化、拡散処理などの所定の熱処理がウエハWに対して施されるのである。

【0029】そして本実施例によれば、ウエハWが載置される各溝部21、31、41の各載置部22、32、42におけるのエッジ部に対して、微小なRが付けられているので、例えば図10に示した支柱40の場合を例にとると、ウエハWの自重等によってウエハWの端部が反り返り、エッジ部43のみでこれを支持するようになっても、既述の従来技術のものよりも、局部応力が低減されている。それゆえスリップの発生も抑えられるものである。

【0030】これを例えばヘルツの式（機械工学便覧による）によって検証してみると、いまエッジ部43における応力値を σH 、垂直方向のウエハWの荷重を P_n 、ヤング率を E 、エッジ部43の長さを b 、エッジ部43に付けられたRの曲率半径を ρ とした場合、応力値 σH は、
$$\sigma H = \sqrt{\{(0.175 \times P_n \times E) \div (b \times \rho)\}}$$
で表される。したがって例えばRの曲率半径 ρ を2倍の大きさにすれば、応力値 σH は30～40%軽減できることになる。このように内部応力が30～40%軽減されると、スリップは殆ど発生しないと考えられる。

【0031】さらにまた上記実施例においては、ウエハWが、3本の支柱20、30、40に形成した溝部2

1、31、41の載置部22、32、42に載置される構成であるから、各支柱20、30、40の各溝部21、31、41の加工精度に基づく支持面の高さに不揃いがあっても、ウエハWはバランスよく3点で支持される。したがって従来技術の項で述べた4点支持による従前の熱処理用ポートの場合と比べると、一点に過大な荷重が加わって内部応力が偏在することを防止できる。それゆえエッジ部につけたRによる作用効果と相俟って、スリップの発生は飛躍的に減少できるものである。

【0032】もちろん従前の4点支持の熱処理用ポートに適用した場合でも、スリップの発生が従来よりも減少することはいうまでもない。

【0033】なお上記実施例にかかる熱処理用ポートは、酸化、拡散処理を行う縦型熱処理装置に用いられるものであったが、これに限らず、CVD処理やエッチング処理などを行う熱処理装置に用いられる熱処理用ポート対しても本発明は適用可能であり、さらにまた処理される側の被処理体も、前記実施例のような半導体ウエハに限らず、例えばLCD基板などであってもよい。

【0034】

【発明の効果】請求項1によれば、被処理体を搭載した際、この被処理体と接触する部分の局部応力が低減されているので、スリップの発生は抑えられる。したがって、歩留まりの向上が図れるものである。

【0035】また請求項2によれば、例えば狭小なピッチ間隔で形成されているなど、載置部分が極めて狭い空間に存在していても、そのエッジ部分にそのような丸みが形成された熱処理用ポートが提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例及び本実施例が用いられる縦型熱処理装置の概観を示す斜視図である。

【図2】本発明の実施例においてウエハが載置される様子を示す要部の斜視図である。

【図3】本発明の実施例における支柱の溝部の側面図である。

【図4】本発明の実施例における載置部の製造プロセスを示し、エッチング処理加工前の様子を示す説明図である。

【図5】本発明の実施例における載置部の製造プロセスを示し、エッチング処理加工後の様子を示す説明図である。

【図6】本発明の実施例における載置部の製造プロセスを示し、エッチング処理加工後、さらにCVDコーティングした様子を示す説明図である。

【図7】本発明の実施例における載置部に、ウエハが載置された様子を示す要部拡大説明図である。

【図8】従来技術にかかる熱処理用ポートの概観を示す斜視図である。

【図9】従来技術にかかる熱処理用ポートにおける支柱の溝部にウエハが載置された様子を示す側面図である。

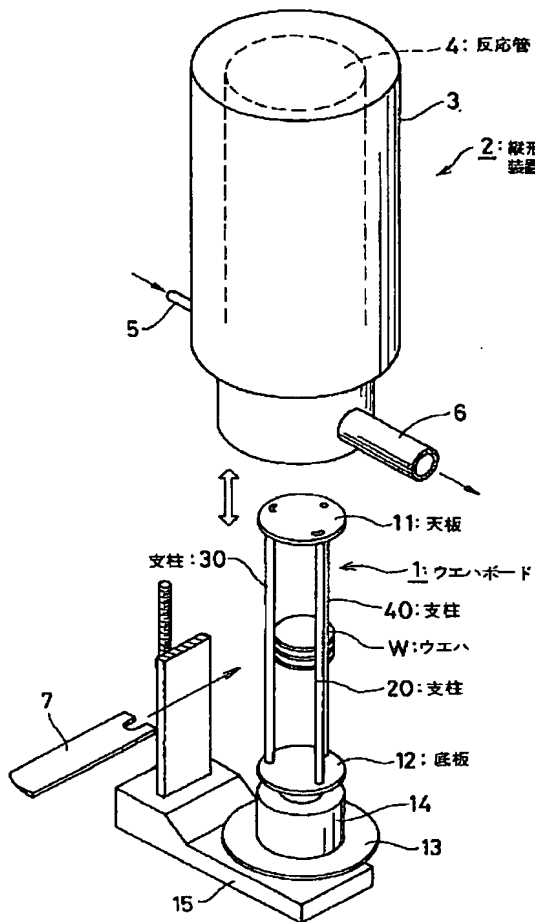
【図10】従来技術にかかる熱処理用ボートにおける溝部の載置部に、ウエハが載置された様子を示す要部拡大説明図である。

【符号の説明】

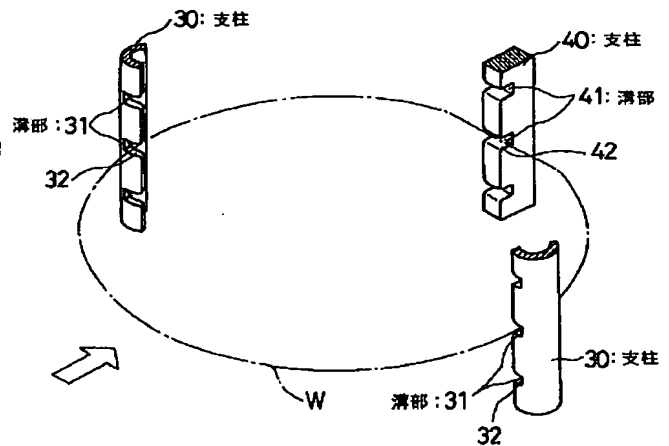
- 1 ウエハボート
2 縦型熱処理装置
4 反応管

- 11 天板
12 天板
20、30、40 支柱
21、31、41 溝部
22、32、42 載置部
43 エッジ部
W ウエハ

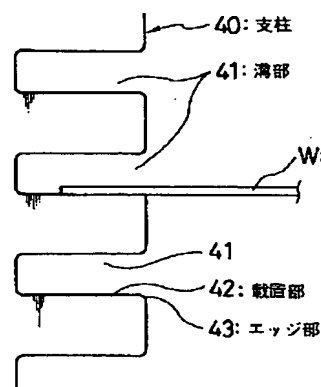
【図1】



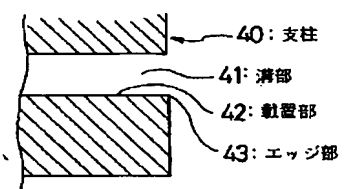
【図2】



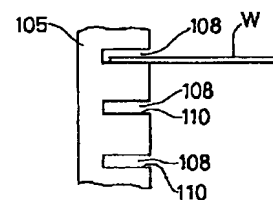
【図3】



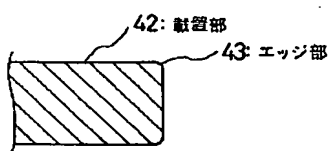
【図4】



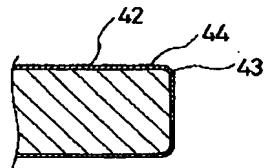
【図9】



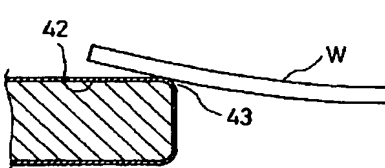
【図5】



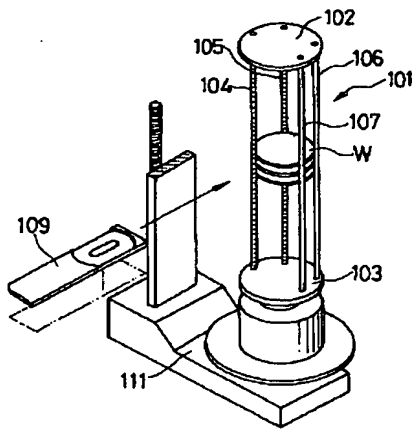
【図6】



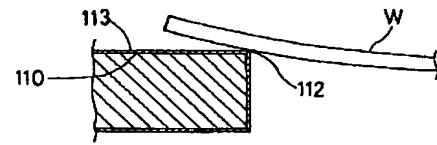
【図7】



【図 8】



【図 10】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-161654

(43)Date of publication of application : 23.06.1995

(51)Int.Cl.

H01L 21/22
H01L 21/324
H01L 21/68

(21)Application number : 05-329829

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD
TOKYO ELECTRON TOHOKU LTD

(22)Date of filing : 01.12.1993

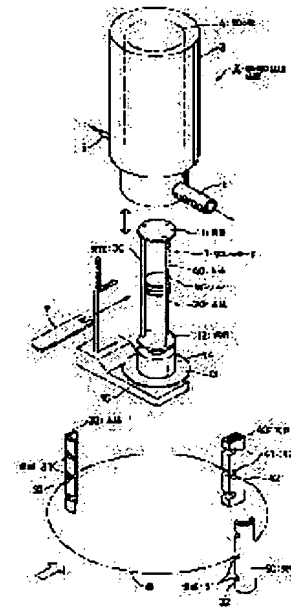
(72)Inventor : OSAWA SATORU

(54) BOAT FOR HEAT TREATMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the generation of slip of matters to be treated by a method wherein when the matters to be treated are mounted on a boat, the edge parts of placement parts, which come into contact with these matters to be treated, are molded round.

CONSTITUTION: A wafer boat 1 has a circular ceiling plate 11 and a base plate 12, which are arranged in opposition to its upper and lower parts. Supports 20, 30 and 40 consisting of SiC, for example, are provided between these plates 11 and 12. Grooves 31 and 41 are respectively formed into the same pitch so as to support horizontally wafers W on their placement parts 32 and 42, have the same groove width, that is, the same upper and lower width, and moreover, the edge parts on at least the inner sides in the parts 32 and 42 are made an R and are subjected to molding work. As the very small R is made, a local stress in the wafers is reduced even if the wafers are brought into such a state that the end parts of the wafers W warp backward by the weights of the wafers W or the like and these wafers W are supported by the edge parts only. Therefore, the generation of slip of the wafers is suppressed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.04.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3316068

[Date of registration] 07.06.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The boat for heat treatment which is used in case the processed object of abbreviation form of sheet is heat-treated, and is characterized by fabricating round the edge part of the installation section which contacts this processed object in the boat for heat treatment constituted so that this processed object might be carried in support of near the edge section of said processed object in the proper installation section when said processed object is carried.

[Claim 2] The boat for heat treatment according to claim 1 characterized by said edge part being round fabricated by etching processing processing.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] In case this invention heat-treats to the processed object of approximate circle plate configurations, such as for example, a semi-conductor wafer, it relates to the boat for heat treatment carrying said processed object.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, if it explains taking the case of the production process of the semi-conductor wafer (henceforth a "wafer") with which semiconductor devices, such as LSI, are formed in the front face, in order to form an oxide film in a wafer front face or to diffuse a dopant, the process which heat-treats under an elevated temperature to the target wafer is performed, and many vertical mold heat treating furnaces with little open air contamination are used in this heat treatment in recent years.

[0003] This vertical mold heat treating furnace has the composition of generally having formed the coil into the tube furnace for heating arranged perpendicularly, spacing is set up and down in the level condition to the loading fixture called the boat for heat treatment, number-of-sheets (for example, 100 sheets) loading of predetermined is carried out, the wafer which is a processed object is inserted within [said] a reaction this whole boat for heat treatment, and predetermined heat treatment is performed.

[0004] And this kind of boat for heat treatment has conventionally the configuration shown in drawing 8 . Four stanchions 104, 105, 106, and 107 which consist of quartzes are formed between circular top plates 102 and bottom plates 103 which the boat 101 for heat treatment shown in this drawing countered up and down, respectively, and have been arranged, and when it sees from a flat surface, these each struts are arranged so that it may be exactly located at each trapezoid top-most vertices. And so that the wafer W which is a processed object as shown in drawing 9 may be inserted in these each struts and the periphery section may be supported The slot 108 which has a larger flute width a little than the thickness of the wafer W concerned is formed by predetermined regular intervals. Wafer W is detached and attached by the conveyance arm 109 from between two stanchions 104 and 107 of a near side to each slot 108 of said four stanchions 104, 105, 106, and 107. As shown in drawing 9 , the wafer W carried is laid on the installation section 110 in a slot 108, and is supported.

[0005] And if the wafer W of predetermined number of sheets (for example, 100 sheets) makes it such and is carried in the boat 101 for heat treatment, the elevator style 111 goes up and it is supplied within a reaction, and Wafer W will be loaded by this and heat treatment will be performed at predetermined temperature, for example, the temperature ambient atmosphere of 1200-degreeC.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, a wafer is in the diameter-sized inclination of macrostomia today, and, as for the size, the shift to 8 inches and 12 more inches is also considered from 6 inches. Thus, if it heat-treats at the temperature near the melting point (1410-degreeC) of silicon as it described above, when the wafer diameter[of macrostomia]-ized, in near the part currently supported in the installation section 110 of the slot 108 of stanchions 104, 105, 106, and 107, the surface discontinuity called a slip will occur to Wafer W.

[0007] This slip is a fault minute to extent which can be checked under a magnifier or a microscope, and if such a slip is generated to a wafer, it will lead to the fall of *****. Then, it is necessary to prevent generating of this slip with a certain means.

[0008] When considering the cause which such a slip generates here and the condition of supporting in the installation section 110 of a slot 108 was investigated minutely, as shown in drawing 10 in fact, it became clear that Wafer W bent backward and Wafer W was supported only in the edge section 112 of

the inside edge of the installation section 110 by a self-weight, heat, etc. of the wafer W itself. In addition, in drawing 10, 113 shows the CVD coat film prepared in the front face of the installation section 110.

[0009] It is thought that the slip which excessive local stress produced, therefore was described above is generated near the wafer W which will touch this edge section 112 if it does so. Since the self-weight will increase further if it sees from this viewpoint, and a wafer diameter [of macrostomia]-izes, generating of a slip will occur mostly increasingly.

[0010] This invention is made in view of this point, and the configuration of the part which supports processed objects, such as a wafer, is improved, and let it be the purpose to decrease generating of said slip.

[0011]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, as indicated to claim 1 according to this invention In the boat for heat treatment constituted so that it might be used in case the processed object of abbreviation form of sheet is heat-treated, and this processed object might be carried in support of near the edge section of said processed object in the proper installation section When said processed object is carried, the boat for heat treatment characterized by fabricating round the edge part of the installation section in contact with this processed object is offered.

[0012] By the way, since spacing of the slot in the boat for heat treatment for wafer loading used for a vertical mold heat treating furnace which was described above is generally very narrow spacing of 4.7625mm or 6.35mm, in the usual mechanical means, it is very difficult to fabricate the edge part in such a slot round. As this invention also copes with this point and was indicated to claim 2, in the boat for heat treatment constituted as mentioned above, the boat for heat treatment characterized by said edge part being round fabricated by etching processing processing is also offered.

[0013]

[Function] Since according to claim 1 the edge part of said slot in contact with this processed object is round fabricated when said processed object is carried, local stress is stopped low conventionally. Therefore, generating of a slip is suppressed.

[0014] Moreover, according to claim 2, since said edge part is round fabricated by etching processing processing, even if the slot is formed in the narrow pitch, the boat for heat treatment which formed such a radius of circle in each edge part is offered.

[0015]

[Example] Hereafter, when the example of this invention is explained based on an accompanying drawing, this example is an example applied to the boat for heat treatment used for the thermal treatment equipment with which for example, a semi-conductor wafer (henceforth a "wafer") is performed as a processed object, and it performs oxidization and diffusion process as heat treatment.

[0016] It is constituted so that drawing 1 may show a general view of some wafer boats 1 which are a boat for heat treatment concerning an example, and vertical mold thermal treatment equipments 2 with which this wafer boat 1 is used, the coil 4 may be formed in the interior of the vertical mold furnace 3 in this vertical mold thermal treatment equipment 2, and the predetermined raw gas of a gas supply line 5 may be supplied in this coil 4 and the coil 4 interior may be suitably exhausted by the exhaust pipe 6.

[0017] Said wafer boat 1 has the circular top plate 11 and circular bottom plate 12 which countered up and down and have been arranged, and the stanchions 20, 30, and 40 which consist of SiC are formed between these top plates 11 and a bottom plate 12. These each struts 20, 30, and 40 are installed in the part which divided the periphery of said top plate 11 (or bottom plate 12) into about three equally. And the wafer W which is a processed object is constituted so that it may be carried in a wafer boat 1 from between said stanchions 20 and 30 by the conveyance arm 7 by being made to advance into a right angle towards a stanchion 40 as shown in drawing 2, and being contained to the slots 21, 31, and 41 currently formed in 20, 30, and 40 of these each struts later explained to a detail.

[0018] Said stanchions 20 and 30 are constituted by the prism of the gestalt which made the respectively thick tube-like object length comparatively [half-], and on the other hand, they are arranged so that the cross section may be constituted by the rectangular prism and it may turn [stanchions / 40 / other] to a stanchion 40 side a little further rather than the core of Wafer W that the inner skin side of said each struts 20 and 30 is carried.

[0019] thus, to the stanchions 20, 30, and 40 by which the arrangement configuration was carried out Under predetermined spacing, the above mentioned slots 21, 31, and 41 are formed in the vertical direction, respectively, and as shown in drawing 2 and drawing 3, the each [these] slot 21 and 31 and inferior-surface-of-tongue side in 41 The installation sections 22, 32, and 42 will be constituted, respectively, and the wafer W carried will be carried in this wafer boat 1 by laying near [that] the edge

section in each [these] installation sections 22, 32, and 42.

[0020] When the detail of each [these] slots 21, 31, and 41 is explained, next, each [these] slots 21, 31, and 41 Respectively so that Wafer W may be horizontally supported in the installation sections 22, 32, and 42 in the same pitch (for example, 6.35mm) And it has the same flute width (for example, 2.5mm), i.e., vertical width of face, and further, R is attached and fabrication of the edge section in said installation sections 22, 32, and 42 which is the inside at least is carried out round.

[0021] If it explains taking the case of the slot 41 of a stanchion 40, this is attached to 0.1mm R and, as for the edge section 43 inside the installation section 42 in this slot 41, it is round fabricated in it. R of forming by cutting by the old cutter and polish by the grinder which has very minute radius of curvature which was described above to the corner of the part in such narrow space is impossible absolutely.

[0022] So, in this invention, as it is the following, R is attached to said edge section 43. That is, SiC is sintered first, a stanchion 40 is constituted, prism formation is carried out, it machines suitably by the cutter, a grinder, etc. to this prism further, and a slot 41 is further formed by the cutter. In this phase, as shown in drawing 4 , the edge section 43 inside the installation section 42 has sharpened at 90 degrees.

[0023] Next, as opposed to the stanchion 40 whole fabricated by doing in this way, isotropic etching processing is performed with the etching processor which has the same principle of operation as the case where etching processing is carried out to a wafer. If it does so, as shown in drawing 5 , all the corners created with slot 41 formation will be altogether fabricated round also including the edge section 43. In this case, the magnitude of the radius of curvature of R given to the edge section 43 can be adjusted to arbitration by the time amount of etching processing for example, etc.

[0024] Subsequently, to this stanchion 40 whole that is made such and by which R was attached to the corner, for example, with a CVD processor, CVD coating of SiC is performed and thickness forms in a front face shortly the coat 44 of SiC which is about 100 micrometers. If it does so, corresponding to the R, the coat 44 of SiC will be formed also to the front face of said edge section 43. In addition, as shown in drawing 6 , the radius of curvature of R in the part and the edge section 43 which formed the coat 44 such is still larger.

[0025] R of the same radius of curvature is completely similarly attached about the installation section 22 of the slots 21 and 31 in other stanchions 20 and 30, and the edge section of the 32 inside.

[0026] It is equipped with the wafer boat 1 constituted as mentioned above free [attachment and detachment on the heat insulating mould 14 equipped with the flange 13 as shown in drawing 1], and this heat insulating mould 14 is further laid on the boat elevator 15 which it can go up and down freely.

[0027] If the vertical mold thermal treatment equipment 2 with which this wafer boat 1 is used for the wafer boat 1 list concerning this example is constituted as mentioned above and that actuation is explained below, first, the wafer W before processing will be made to advance toward a stanchion 40 from between the stanchions 20 and 30 in a wafer boat 1 by the conveyance arm 7, and that edge section will be inserted into each slots 21 and 31 of these each struts 20, 30, and 40, and 41.

[0028] And when this conveyance arm 7 makes it descend slightly relatively to a wafer boat 1, as this wafer W was shown in drawing 2 , that cage hula section is laid by the installation section 42 of the slot 41 in a stanchion 40 on each installation section 22 of each slots [in / respectively / in a right-and-left both-sides edge / stanchions 20 and 30] 21 and 31, and 32. By such installation procedure, sequential loading of the wafer W which is a processed object below sequentially from the upper part of a wafer boat 1 is carried out, number of sheets [predetermined], for example, after 150 sheets are carried, a boat elevator 15 goes up, the wafer boat 1 whole is inserted into the coil 4 currently beforehand heated, for example to 800-degreeC, and Wafer W is loaded. After making it such and loading Wafer W, in a coil 4, it is heated to predetermined processing temperature, for example, 1200-degreeC, and predetermined heat treatment of oxidation, diffusion process, etc. is performed to Wafer W.

[0029] And since minute R is attached to the thing edge section in each installation sections 22, 32, and 42 of each slots 21, 31, and 41 in which Wafer W is laid according to this example For example, if the case of the stanchion 40 shown in drawing 10 is taken for an example, even if the edge of Wafer W bends backward and it comes to support this only in the edge section 43 with the self-weight of Wafer W etc., local stress is reduced rather than the thing of the conventional technique as stated above. So, generating of a slip is also suppressed.

[0030] When this was verified by the formula (based on a mechanical-engineering handbook) of a Hertz and the radius of curvature of R to which the load of the wafer W of σ_H and a perpendicular direction was attached to by P_n , and the die length of E and the edge section 43 was now attached [the stress value in the edge section 43] for Young's modulus by b and the edge section 43 is set to ρ , stress value σ_H is $\sigma_H = \sqrt{\{ (0.175 \times P_n \times E) / (b \times \rho) \}}$.

It is come out and expressed. If it follows, for example, the radius of curvature ρ of R is made into twice as many magnitude as this, stress value σ_H can be mitigated 30 to 40%. Thus, if internal stress is mitigated 30 to 40%, it will be thought that a slip is hardly generated.

[0031] Since it is the configuration laid in the installation sections 22, 32, and 42 of the slots 21, 31, and 41 which Wafer W formed in three stanchions 20, 30, and 40 in the above-mentioned example, even if a non-set is in the height of the back face based on the process tolerance of each slots 21, 31, and 41 of each struts 20, 30, and 40, Wafer W is supported with sufficient balance by three points further again.

Therefore, it can prevent that an excessive load joins one point compared with the case of the boat for heat treatment old [by the four point support stated by the term of the conventional technique], and internal stress is unevenly distributed. So, generating of a slip can decrease by leaps and bounds conjointly with the operation effectiveness by R attached to the edge section.

[0032] Even when it applies to the boat for heat treatment of old four-point support, of course, it cannot be overemphasized that generating of a slip decreases conventionally.

[0033] In addition, although the boat for heat treatment concerning the above-mentioned example was used for the vertical mold thermal treatment equipment which performs oxidation and diffusion process, it may be for example, not only a semi-conductor wafer [like / even if it carries out the boat pair for heat treatment / said example] whose near processed object which is used for the thermal treatment equipment which performs not only this but CVD processing, etching processing, etc., and which can apply this invention and is processed further again is also but a LCD substrate etc.

[0034]

[Effect of the Invention] Since according to claim 1 the local stress of the part in contact with this processed object is reduced when a processed object is carried, generating of a slip is suppressed.

Therefore, improvement in the yield can be aimed at.

[0035] Moreover, according to claim 2, even if it exists in the space where an installation part, such as being formed, for example at intervals of the narrow pitch, is very narrow, the boat for heat treatment by which such a radius of circle was formed in the edge part is offered.

[Translation done.]

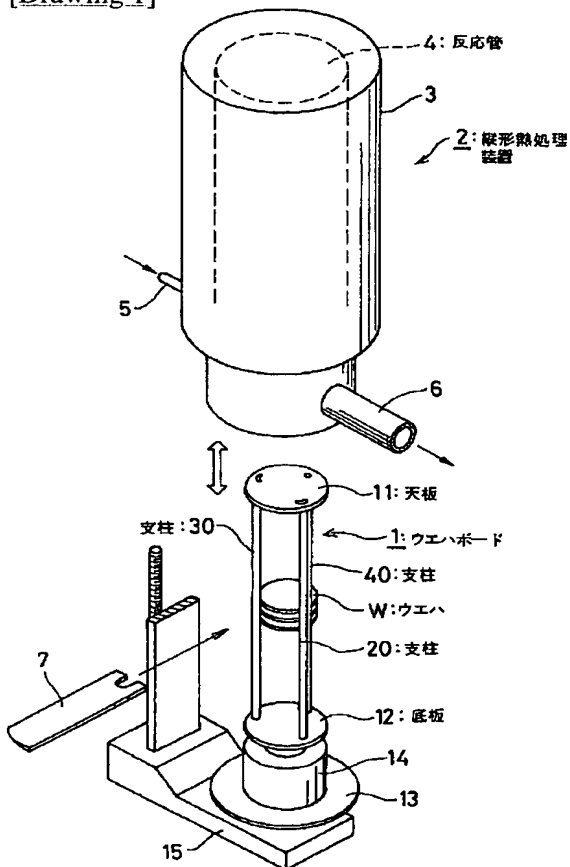
* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

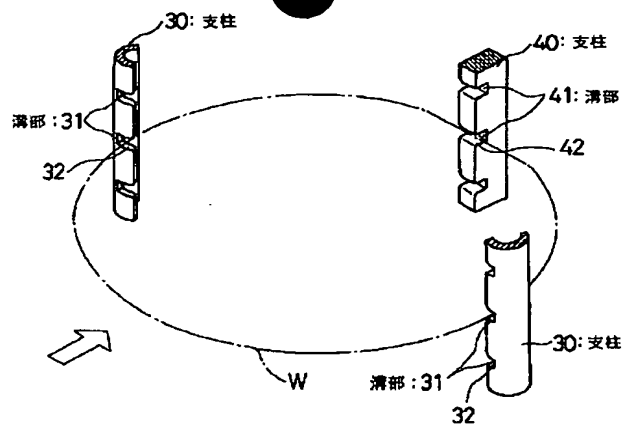
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

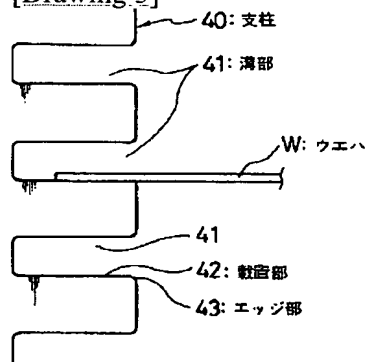
[Drawing_1]



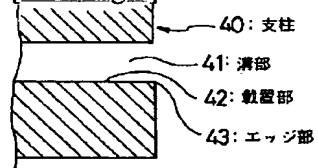
[Drawing 2]



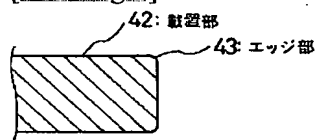
[Drawing 3]



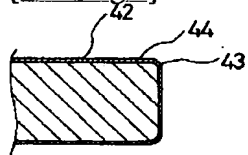
[Drawing 4]



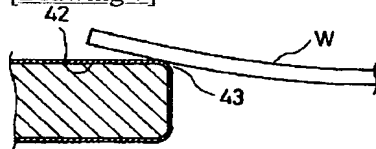
[Drawing 5]



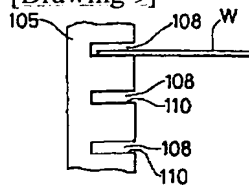
[Drawing 6]



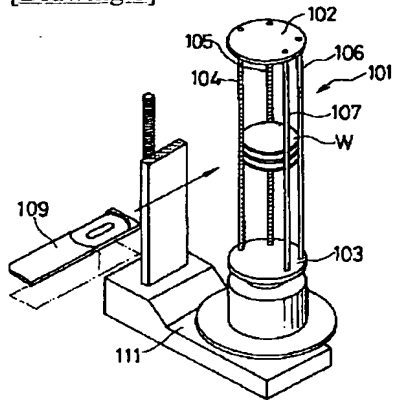
[Drawing 7]



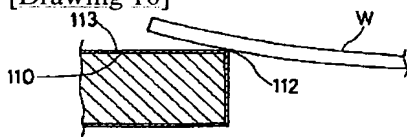
[Drawing 9]



[Drawing_8]



[Drawing 10]



[Translation done.]